

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-278149

(43)Date of publication of application : 06.10.2000

---

(51)Int.Cl. H04B 1/04

H01P 5/18

// H04B 7/26

---

(21)Application number : 11-086111 (71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 29.03.1999 (72)Inventor : OIDA TOSHIFUMI

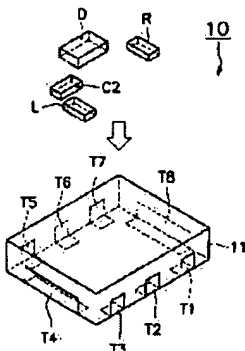
KIMURA MASAKI

ISHINO SATOSHI

NAKAJIMA NORIO

---

(54) TRANSMISSION OUTPUT CONTROLLER AND RADIO UNIT USING THE SAME



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small sized transmission output

controller with an excellent characteristics through the reduction in a loss for each wiring and to provide a radio unit using it.

SOLUTION: The transmission output controller 10 is provided with a laminator 11 consisting of a plurality of laminated dielectric layers. Then a detection diode D and a load resistor R of a detector and an inductor L and a capacitor C2 of a matching device are respectively mounted onto an upper face of the laminator 11. Furthermore, 1st-5th terminals and external terminals T1-T8 acting like ground terminals of the transmission output controller 10 are provided from a side face of the laminator 11 to its lower face. Moreover, the laminator 11 contains a main line, a sub line of a directional coupler and the smoothing capacitor C2 of the detector respectively.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.01.2003

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3744249

[Date of registration] 02.12.2005

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The transmitting power control device which is a transmitting power control device equipped with the directional coupler which separates spectrally a part of sending signal amplified with the high power amplifier, and the wave detector which detects said a part of sending signal separated spectrally, and is characterized by uniting said directional coupler and said wave detector with the layered product which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers.

[Claim 2] While said directional coupler includes a principal ray way and a subline, and said wave detector includes detection diode, a smoothing capacitor, and load resistance, respectively and carrying the detection diode and load resistance of said wave detector in said layered product It constitutes from a stripline electrode which established the principal ray way and the subline of said directional coupler in the interior of said layered product. The transmitting power control device according to claim 1 characterized by constituting from a capacitor electrode which countered the interior of said layered product mutually, and formed the smoothing capacitor of said wave detector in it on both sides of said dielectric layer, and a grand electrode.

[Claim 3] Claim 1 characterized by being formed on a different dielectric layer among said two or more dielectric layers while corresponding said directional coupler to the sending signal of the frequency from which two or more preparations and these two or more directional couplers differ, or a transmitting power control device according to claim 2.

[Claim 4] The wireless device characterized by using a transmitting power control device according to claim 1 to 3.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the transmitting power control device which controls the sending signal especially emitted from an antenna, and the wireless device using it about the wireless device which used a transmitting power control device and it.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, by wireless devices, such as a cellular-phone terminal, the transmitting output level of the sending signal of a terminal is

switched to a multistage story or a continuation target with directions of a base station for the interference reduction to economization and other terminals of power consumption.

[0003] Drawing 10 is the block diagram showing the basic configuration of the transmitting section of a cellular-phone terminal which performs such a transmitting output control. The transmitting power control device 50 is equipped with a directional coupler 51 and a wave detector 52.

[0004] The carrier signal generated with the oscillator 53 is changed into a sending signal through various processing circuits, such as amplifier 54, and is inputted into a high power amplifier 55. The sending signal amplified with this high power amplifier 55 is transmitted from an antenna 57, after it is inputted into the antenna common machine 56 through a directional coupler 51 and an unnecessary wave is removed by the antenna common machine 56. Moreover, an unnecessary wave is removed by the antenna common machine 56, and the input signal which the antenna 57 received is inputted into a receive section Rx. The directions information on the transmitting output level of a sending signal is included in the input signal from such a base station.

[0005] It consists of a principal ray way 51-1 and a subline 51-2, a part of sending signal from a high power amplifier 55 is taken out from the end of spectral separation 51-2, i.e., a subline, and a directional coupler 51 is inputted into a wave detector 52. In addition, a terminator R51 is connected to the other end of the subline 51-2. In a wave detector 52, after a sending signal is rectified by the detection diode D51, a smooth direct current is formed by a smoothing capacitor C51 and load resistance R52, and it becomes a detection signal by them. This detection signal is inputted into a control circuit 58 as a TSSI (Transmitting Signal Strength Indicator) signal corresponding to the transmitting output level of the sending signal actually transmitted from an antenna 57.

[0006] A control section 59 gives the control signal showing a predetermined transmitting output level to a control circuit 58 according to the directions from the base station which is not illustrated. With the control signal from this control

section 59, a control circuit 58 forms the feedback (FB) signal which acts so that the difference of the actual transmitting output level and the target transmitting output level which are recognized from a TSSI signal may be made small, and outputs it to the control terminal Tc which can carry out adjustable [ of the actual transmitting output level ] in a high power amplifier 55.

[0007] As mentioned above, the transmitting output-control system by which the transmitting power control device 50 constitutes a part is controlling the transmitting output level so that it becomes a feedback loop and a actual transmitting output level turns into a transmitting output level of the target given from the control section 59.

[0008] Moreover, the dual band mold cellular-phone terminal which can respond AMPS (Advanced Mobile Phone Services:800MHz band) and PCS (Personal Communication Services:1900MHz band) at one cellular-phone terminal is developed in North America in recent years.

[0009] Drawing 11 is the block diagram showing the basic configuration of the transmitting section of such a dual band mold cellular-phone terminal. The transmitting power control device 60 is equipped with the 1st and 2nd directional couplers 61a and 61b and a wave detector 62. And the transmitting power control device 60 constitutes the transmitting output-control system which serves as a feedback loop with the 1st and 2nd high power amplifiers 63a and 63b, a control circuit 64, and a control section 65. In addition, actuation of the transmitting output-control system containing the transmitting power control device 60 is the same as that of the case of the transmitting output-control system containing the transmitting power control device 50 of drawing 10 .

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional transmitting power control device, since it formed by mounting discrete part which constitutes a directional coupler, a wave detector, and an adjustment machine on the circuit board, respectively, there was a problem that a transmitting power control device was enlarged, consequently a wireless device

was enlarged.

[0011] Moreover, in order to connect each discrete part which constitutes the directional coupler, wave detector, and adjustment machine of a transmitting power control device with wiring in which it was prepared on the circuit board, the loss by the wiring became large and there was also a problem that the property of a transmitting power control device deteriorated.

[0012] Furthermore, in the case of the dual band mold, in order to obtain the isolation between two or more directional couplers, spacing of an all directions tropism coupler needed to be taken, but there was also a problem of a transmitting power control device having been enlarged further, consequently also enlarging a wireless device further in connection with it.

[0013] This invention is made in order to solve such a trouble, and it aims at offering the wireless device using a small transmitting power control device and small it equipped with a good property.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the trouble mentioned above, the transmitting power control device of this invention is a transmitting power control device equipped with the directional coupler which separates spectrally a part of sending signal amplified with the high power amplifier, and the wave detector which detects said a part of sending signal separated spectrally, and is characterized by uniting said directional coupler and said wave detector with the layered product which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers.

[0015] Moreover, while said directional coupler includes a principal ray way and a subline, and said wave detector includes detection diode, a smoothing capacitor, and load resistance, respectively and carrying the detection diode and load resistance of said wave detector in said layered product It is characterized by constituting from a stripline electrode which established the principal ray way and the subline of said directional coupler in the interior of said layered product, and constituting from a capacitor electrode which countered the interior of said

layered product mutually, and formed the smoothing capacitor of said wave detector in it on both sides of said dielectric layer, and a grand electrode.

[0016] Moreover, while corresponding said directional coupler to the sending signal of the frequency from which two or more preparations and these two or more directional couplers differ, it is characterized by being formed on a different dielectric layer among said two or more dielectric layers.

[0017] The wireless device of this invention is characterized by using the above-mentioned transmitting power control device.

[0018] Since the directional coupler and wave detector which constitute a transmitting power control device are united with the layered product which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers according to the transmitting power control device of this invention, each wiring of a directional coupler, a wave detector, and an adjustment machine can be prepared in the interior of a layered product, consequently loss with each wiring can be reduced.

[0019] According to the wireless device of this invention, since it has the transmitting power control device of a good property, the wireless device equipped with the good transmitting property is realizable.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the basic configuration of the transmitting section of the wireless device using the 1st example concerning the transmitting power control device of this invention. In the transmitting section Tx, the transmitting power control device 10 equips with the 1st - the 4th terminal P1-P5 the adjustment machine 3 which consists of the wave detector 2, Inductor L, and the capacitor C2 which consist of the directional coupler 1 which consists of a principal ray way 1-1 and a subline 1-2, the detection diode D, a smoothing capacitor C1, and load resistance R, and a list.

[0021] The duty which separates spectrally a part of sending signal where the directional coupler 1 was amplified with the high power amplifier 4, and a wave detector 2 bear the duty which detects a part of sending signal separated



spectrally with the directional coupler 1, respectively. Moreover, the adjustment machine 3 is arranged between a directional coupler 1 and a wave detector 2, and bears the duty between a directional coupler 1 and a wave detector 2 which carries out impedance matching.

[0022] In addition, the 1st and 2nd terminals P1 and P2 are formed in the ends of the principal ray way 1-1 of a directional coupler 1. Moreover, the 3rd terminal P3 is formed in the end of the subline 1-2 of a directional coupler 1, and Terminator Ro is connected. Furthermore, the 4th terminal P4 is formed in the outgoing end of a wave detector 2. Moreover, the 5th terminal is prepared a directional coupler 1, the adjustment machine 3, and in between, and in case it evaluates the property of only a directional coupler 1, it is used.

[0023] The carrier signal generated with the oscillator 5 is changed into a sending signal through various processing circuits, such as amplifier 6, and is inputted into a high power amplifier 4. The sending signal amplified with this high power amplifier 4 is transmitted from Antenna ANT, after it is inputted into the antenna common machine 7 through the 1st terminal P1, directional coupler 1, and 2nd terminal P2 and an unnecessary wave is removed by the antenna common machine 7.

[0024] Moreover, an unnecessary wave is removed by the antenna common machine 7, and the input signal which Antenna ANT received is inputted into a receive section Rx. The directions information on the transmitting output level of a sending signal is included in the input signal from such a base station.

[0025] A part of sending signal from a high power amplifier 4 is taken out from the end of spectral separation 1-2, i.e., a subline, with a directional coupler 1, and it is inputted into a wave detector 2 through the adjustment machine 3.

[0026] In a wave detector 2, after a sending signal is rectified by the detection diode D, a smooth direct current is formed by a smoothing capacitor C1 and load resistance R, and it becomes a detection signal by them. This detection signal is outputted from the 4th terminal P4 as a TSSI signal corresponding to the transmitting output level of the sending signal actually transmitted from Antenna

ANT, and is inputted into a control circuit 8.

[0027] A control section 9 gives the control signal showing a predetermined transmitting output level to a control circuit 8 according to the directions from the base station which is not illustrated. With the control signal from this control section 9, a control circuit 8 forms the feedback (FB) signal which acts so that the difference of the actual transmitting output level and the target transmitting output level which are recognized from a TSSI signal may be made small, and outputs it to the control terminal Tc which can carry out adjustable [ of the actual transmitting output level ] in a high power amplifier 4.

[0028] As mentioned above, the transmitting output-control system by which the transmitting power control device 10 constitutes a part is controlling the transmitting output level so that it becomes a feedback loop in the transmitting section Tx and a actual transmitting output level turns into a transmitting output level of the target given from the control section 9.

[0029] Drawing 2 is the 1 partial-solution fluoroscopy perspective view of the transmitting power control device of drawing 1 . The transmitting power control device 10 is equipped with the layered product 11 which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers (not shown).

[0030] And Inductor L and the capacitor C2 of the adjustment machine 3 are carried in the top face of a layered product 11 at the detection diode D and the load resistance R, and the list of a wave detector 2, respectively.

[0031] Moreover, it constructs in an underside from the side face of a layered product 11, and the external terminals T1-T8 are formed. Among those, the 1st of the transmitting power control device 10 - the 5th terminal P1-P5 ( drawing 1 ), external terminal T four, \*\* from which the external terminals T7 and T1, T3, and T2 and T5 are set to T6, and T8 set it a grand terminal.

[0032] Drawing 3 (a) - drawing 3 (h) are the plans and bottom views of each dielectric layer which constitute the layered product of the transmitting power control device of drawing 2 . A layered product 11 is formed by carrying out the laminating of the 1st - the 7th dielectric layer 11a-11g which consist of low-

temperature baking SERAMISSU which uses as a principal component the barium oxide which can be calcinated at the temperature of 850 degrees C - 1000 degrees C, an aluminum oxide, and a silica one by one, and calcinating them.

[0033] The land La1 for mounting Inductor L and the capacitor C2 of the adjustment machine 3 in the detection diode D and the load resistance R, and the list of the wave detector 2 shown in drawing 1 , respectively is formed in the top face of 1st dielectric layer 11a. Moreover, a circuit pattern Lp1 and the grand electrode Gp11 are formed in the top face of 2nd dielectric layer 11b.

[0034] Furthermore, the capacitor electrode Cp1 is formed in the top face of 3rd dielectric layer 11c. Moreover, the grand electrodes Gp12 and Gp13 are formed in a dielectric layer [ 4th and 7th /d / 11 / and 11g ] top face, respectively.

[0035] Furthermore, the stripline electrodes ST11 and ST12 are formed in a dielectric layer [ 5th and 6th /e / 11 / and 11f ] top face, respectively. Moreover, the external terminals T1-T8 are formed in the underside (11gu and a sign are attached in drawing 3 (h)) of the 7th dielectric layer. Furthermore, the beer hall electrode Vh1 is formed in the 1st - the 6th dielectric layer 11a-11f so that each dielectric layers 11a-11f may be penetrated.

[0036] And the principal ray way 1-1 of a directional coupler 1 is consisted of from a stripline electrode ST 11, and the subline 1-2 of a directional coupler 1 consists of stripline electrodes ST 12, respectively.

[0037] Moreover, the smoothing capacitor C1 of a wave detector 2 consists of the capacitor electrode Cp1 and the grand electrodes Gp11 and Gp12 which have countered mutually on both sides of the 2nd and 3rd dielectric layer 11b and 11c.

[0038] Furthermore, each component which constitutes a directional coupler 1, a wave detector 2, and the adjustment machine 3 is connected by a circuit pattern Lp1 and the beer hall electrode Vh1 inside a layered product 11, respectively.

[0039] Drawing 4 is the circuit diagram showing the modification of the power control device of drawing 1 . Transmitting power control device 10a differs at the point which is equipped with the thermistor 12 which is a thermo-sensitive device

for a wave detector 2 to compensate temperature fluctuation as compared with the power control device 10 of drawing 1 , and is equipped with the input section bias circuit 13 and the output limiter circuit 14 between the adjustment machine 3 and a wave detector 2.

[0040] The input section bias circuit 13 consists of resistance R1 and R2, the node of the end of resistance R1 and the end of resistance R2 is connected to the anode of the diode D of a wave detector 2, and the other end of resistance R2 is connected to a gland.

[0041] The output limiter circuit 14 consists of diode D1 and resistance R3 and R4, and between the node of the end of resistance R3, and the end of resistance R4, and the cathode of the detection diode D of a wave detector 2, diode D1 is connected so that the node side of the end of resistance R3 and the end of resistance R4 may become a cathode.

[0042] Moreover, the other end of resistance R3 is connected to the control terminal PB which impresses the bias of diode D1 while connecting with the other end of the resistance R1 of the input section bias circuit 13. Furthermore, the other end of resistance R4 is connected to a gland.

[0043] In addition, the resistance R1 and R2 of a thermistor 12 and the input section bias circuit 13, the diode D1 of the output limiter circuit 14, and resistance R3 and R4 are carried in the top face of a layered product 11. Moreover, the control terminal PB which controls the diode D of the detection terminal PT which takes out the signal from a thermistor 12, and the output limiter circuit 13 is constructed and formed in an underside from the side face of a layered product 11 as an external terminal, respectively.

[0044] Since the directional coupler, wave detector, and adjustment machine which constitute a transmitting power control device are united with the layered product which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers according to the transmitting power control device of the 1st above-mentioned example, each wiring of a directional coupler, a wave detector, and an adjustment machine can be prepared in the interior of a layered product,

consequently loss with each wiring can be reduced. Therefore, the transmitting power control device of a good property can be obtained.

[0045] Moreover, since it constitutes from a stripline electrode which established the principal ray way and the subline of a directional coupler in the interior of a layered product and constitutes from the capacitor electrode and grand electrode which countered the interior of a layered product mutually and formed the smoothing capacitor of a wave detector in it on both sides of the dielectric layer, the components mark of a transmitting power control device are reducible.

Therefore, since a small transmitting power control device can be obtained, in the wireless device carrying this transmitting power control device, occupancy area of a transmitting power control device is made small, and the thing of it can be carried out. Consequently, a small wireless device is realizable, maintaining a good transmitting property.

[0046] Furthermore, in the modification of drawing 4 , since it has the thermistor which is a thermo-sensitive device for a wave detector to compensate temperature fluctuation, the temperature characteristic of a wave detector is manageable, and even if the large transmitting output-control system of the temperature-compensation range is constituted, a good transmitting output control can be performed.

[0047] Moreover, the minimum value of the TSSI signal from a transmitting power control device to a control circuit is determined in an input section bias circuit, and the maximum of the TSSI signal from a transmitting power control device to a control circuit is determined in an output limiter circuit. Therefore, the transmitting property of a wireless device of being able to control the range of a TSSI signal, consequently carrying this transmitting power control device can be raised.

[0048] Drawing 5 is the block diagram showing the basic configuration of the transmitting section of the radio equipment using the 2nd example concerning the transmitting power control device of this invention. In the transmitting section Tx the transmitting power control device 20 The 1st directional coupler 1a which

consists of principal ray way 1a-1 and the common subline 1-2 corresponding to the sending signal of a different frequency, The adjustment machine 3 which consists of the wave detector 2, Inductor L, and the capacitor C2 which consist of the 2nd directional-coupler 1b which consists of principal ray way 1b-1 and a common subline 1-2, the detection diode D, a smoothing capacitor C1, and load resistance R, and a list are attained to, and it has the 1st - the 7th terminal P1-P7. [0049] In addition, the 1st and 2nd terminals P1 and P2 are formed in the ends of principal ray way 1a-1 of 1st directional coupler 1a, and the 3rd and 4th terminals P3 and P4 are formed in the ends of principal ray way 1b-1 of 2nd directional coupler 1b, respectively. Moreover, the 5th terminal P5 is formed in the end of the common subline 1-2 of the 1st and 2nd directional couplers 1a and 1b, and Terminator Ro is connected. Furthermore, the 6th terminal P6 is formed in the outgoing end of a wave detector 2. Moreover, the 7th terminal P7 is formed 2nd directional coupler 1b, the adjustment machine 3, and in between, and in case it evaluates the property of the 1st and 2nd directional couplers 1a and 1b, it is used.

[0050] The transmitting output-control system using the transmitting power control device 20 is used for the wireless system of two different frequencies, for example, the dual band mold cellular-phone terminal which can respond AMPS (800MHz band) and PCS (1900MHz band) at one cellular-phone terminal, and explains the actuation taking the case of a 800MHz band side.

[0051] The carrier signal generated by oscillator 5a is changed into a 800MHz sending signal through various processing circuits, such as amplifier 6a, and is inputted into high power amplifier 4a. The sending signal amplified by this high power amplifier 4a is transmitted from Antenna ANT, after it is inputted into the antenna common machine 7 through the 1st terminal P1, directional coupler 1a, and the 2nd terminal P2 and an unnecessary wave is removed by the antenna common machine 7.

[0052] Moreover, an unnecessary wave is removed by the antenna common machine 7, and the input signal which Antenna ANT received is inputted into a

receive section Rx. The directions information on the transmitting output level of a sending signal is included in the input signal from such a base station.

[0053] A part of sending signal from high power amplifier 4a is taken out from the end of spectral separation 1-2, i.e., a common subline, by directional coupler 1a, and it is inputted into a wave detector 2 through the adjustment machine 3.

[0054] In a wave detector 2, after a sending signal is rectified by the detection diode D, a smooth direct current is formed by a smoothing capacitor C1 and load resistance R, and it becomes a detection signal by them. This detection signal is outputted from the 6th terminal P6 as a TSSI signal corresponding to the transmitting output level of the sending signal actually transmitted from Antenna ANT, and is inputted into a control circuit 8.

[0055] A control section 9 gives the control signal showing a predetermined transmitting output level to a control circuit 8 according to the directions from the base station which is not illustrated. With the control signal from this control section 9, a control circuit 8 forms the feedback (FB) signal which acts so that the difference of the actual transmitting output level and the target transmitting output level which are recognized from a TSSI signal may be made small, and outputs it to the control terminal Tc which can carry out adjustable [ of the actual transmitting output level ] in high power amplifier 4a.

[0056] As mentioned above, the transmitting output-control system by which the transmitting power control device 20 constitutes a part is controlling the transmitting output level so that it becomes a feedback loop in the transmitting section Tx and a actual transmitting output level turns into a transmitting output level of the target given from the control section 9.

[0057] Drawing 6 is the 1 partial-solution fluoroscopy perspective view of the transmitting power control device of drawing 5 . The transmitting power control device 20 is equipped with the layered product 21 which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers (not shown).

[0058] And Inductor L and the capacitor C2 of the adjustment machine 3 are carried in the top face of a layered product 21 at the detection diode D and the

load resistance R, and the list of a wave detector 2.

[0059] Moreover, it constructs in an underside from the side face of a layered product 21, and the external terminals T1-T10 are formed. Among those, the external terminals T1, T9, and T5, T3, and T8, T2 and T6 are set to T7, and the 1st of the transmitting power control device 20 - the 7th terminal P1-P7 ( drawing 5 R> 5), external terminal T four, and T10 set it a grand terminal.

[0060] Drawing 7 (a) - drawing 7 (h) and drawing 8 (a) - drawing 8 (e) are the plans and bottom views of each dielectric layer which constitute the layered product of the transmitting power control device of drawing 6 . A layered product 21 is formed by carrying out the laminating of the 1st - the 10th dielectric layer 21a-21j which consist of low-temperature baking SERAMISSU which uses as a principal component the barium oxide which can be calcinated at the temperature of 850 degrees C - 1000 degrees C, an aluminum oxide, and a silica one by one, and calcinating them.

[0061] The land La2 for mounting Inductor L and the capacitor C2 of the adjustment machine 3 in the detection diode D and the load resistance R, and the list of the wave detector 2 shown in drawing 5 , respectively is formed in the top face of 1st dielectric layer 21a. Moreover, a circuit pattern Lp2 and the grand electrode Gp21 are formed in the top face of 2nd dielectric layer 21b, respectively.

[0062] Furthermore, the capacitor electrode Cp2 is formed in the top face of 3rd dielectric layer 21c. Moreover, the grand electrodes Gp22-Gp24 are formed in the top face of the 4th, 7th, and 10th dielectric layer 21d, 21g, and 21j.

[0063] Furthermore, the stripline electrodes ST21-ST24 are formed in the top face of the 5th, 6th, 8th, and 9th dielectric layer 21e, 21f, 21h, and 21i. Moreover, the external terminals T1-T10 are formed in the underside (21ju and a sign are attached in drawing 3 (h)) of the 10th dielectric layer. Furthermore, the beer hall electrode Vh2 is formed in the 1st - the 9th dielectric layer 21a-21i so that each dielectric layers 21a-21i may be penetrated.

[0064] And principal ray way 1a-1 of 1st directional coupler 1a is consisted of



from a stripline electrode ST 21, and principal ray way 1b-1 of 2nd directional coupler 1b consists of stripline electrodes ST 24, respectively.

[0065] Moreover, the common subline 1-2 of the 1st and 2nd directional couplers 1a and 1b consists of stripline electrodes ST22 and ST23.

[0066] Furthermore, the smoothing capacitor C1 of a wave detector 2 consists of the capacitor electrode Cp2 and the grand electrodes Gp21 and Gp22 which have countered mutually on both sides of the 2nd and 3rd dielectric layer 21b and 21c.

[0067] Furthermore, each component which constitutes the adjustment machine 3 in the 1st and 2nd directional couplers 1a and 1b, a wave detector 2, and a list is connected by a circuit pattern Lp2 and the beer hall electrode Vh2 inside a layered product 21, respectively.

[0068] Drawing 9 is the circuit diagram showing the modification of the power control device of drawing 5 . Transmitting power control device 20a differs at the point which is equipped with the thermistor 22 which is a thermo-sensitive device for a wave detector 2 to compensate temperature fluctuation as compared with the power control device 20 of drawing 5 , and is equipped with the input section bias circuit 23 and the output limiter circuit 24 between the adjustment machine 3 and a wave detector 2.

[0069] The input section bias circuit 23 consists of resistance R1 and R2, the node of the end of resistance R1 and the end of resistance R2 is connected to the anode of the diode D of a wave detector 2, and the other end of resistance R2 is connected to a gland.

[0070] The output limiter circuit 24 consists of diode D1 and resistance R3 and R4, and between the node of the end of resistance R3, and the end of resistance R4, and the cathode of the detection diode D of a wave detector 2, diode D1 is connected so that the node side of the end of resistance R3 and the end of resistance R4 may become a cathode.

[0071] Moreover, the other end of resistance R3 is connected to the control terminal PB which impresses the bias of diode D1 while connecting with the other

end of the resistance R1 of the input section bias circuit 23. Furthermore, the other end of resistance R4 is connected to a gland.

[0072] In addition, the resistance R1 and R2 of a thermistor 22 and the input section bias circuit 23, the diode D1 of the output limiter circuit 24, and resistance R3 and R4 are carried in the top face of a layered product 21. Moreover, the control terminal PB which controls the diode D of the detection terminal PT which takes out the signal from a thermistor 22, and the output limiter circuit 23 is constructed and formed in an underside from the side face of a layered product 21 as an external terminal, respectively.

[0073] Since two directional couplers corresponding to the sending signal of a different frequency are formed on a different dielectric layer in the interior of a layered product according to the transmitting power control device of the 2nd above-mentioned example, two directional couplers can be arranged through a dielectric layer.

[0074] Therefore, in addition to the effectiveness of the 1st example, the isolation between two directional couplers can fully be taken. Consequently, the transmitting power control device of a still better property can be obtained.

[0075] Furthermore, in the modification of drawing 9, since it has the thermistor which is a thermo-sensitive device for a wave detector to compensate temperature fluctuation, the temperature characteristic of a wave detector is manageable, and even if the large transmitting output-control system of the temperature-compensation range is constituted, a good transmitting output control can be performed.

[0076] Moreover, the minimum value of the TSSI signal from a transmitting power control device to a control circuit is determined in an input section bias circuit, and the maximum of the TSSI signal from a transmitting power control device to a control circuit is determined in an output limiter circuit. Therefore, the transmitting property of a wireless device of being able to control the range of a TSSI signal, consequently carrying this transmitting power control device can be raised.

[0077] In addition, although the transmitting power control device of the 1st and 2nd above-mentioned examples explained the case where it had an adjustment machine, the same effectiveness is acquired when it does not have the adjustment machine.

[0078] Moreover, although the case where the number of wave detectors was one was explained, the same effectiveness is acquired also with a multistage n time wave detector.

[0079] Furthermore, although the modification of the 1st and 2nd examples explained the case where it had the wave detector and the input bias section which have a thermistor, and an output limiter circuit, the same effectiveness is acquired when it has any one or two.

[0080] Moreover, although the transmitting power control device of the 2nd above-mentioned example explained the dual band mold equipped with two directional couplers, the same effectiveness is acquired even if it has three or more directional couplers.

[0081]

[Effect of the Invention] Since the directional coupler and wave detector which constitute a transmitting power control device are united with the layered product which comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers according to the transmitting power control device of claim 1, each wiring of a directional coupler and a wave detector can be prepared in the interior of a layered product.

[0082] Therefore, since loss with each wiring can be reduced, the transmitting power control device of a good property can be obtained.

[0083] Since according to the transmitting power control device of claim 2 it constitutes from a stripline electrode which established the principal ray way and the subline of a directional coupler in the interior of a layered product and constitutes from the capacitor electrode and grand electrode which countered the interior of a layered product mutually and formed the smoothing capacitor of a wave detector in it on both sides of the dielectric layer, the components mark of a

transmitting power control device are reducible.

[0084] Therefore, since a small transmitting power control device can be obtained, in the wireless device carrying this transmitting power control device, occupancy area of a transmitting power control device is made small, and the thing of it can be carried out.

[0085] Since two or more directional couplers corresponding to the sending signal of a different frequency are formed on a different dielectric layer in the interior of a layered product according to the transmitting power control device of claim 3, two or more directional couplers can be arranged through a dielectric layer.

[0086] Therefore, the isolation between two or more directional couplers can fully be taken. Consequently, the transmitting power control device of a still better property can be obtained.

[0087] A small wireless device is realizable, maintaining a good transmitting property, in order to use the small transmitting power control device equipped with the good property according to the wireless device of claim 4.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the basic configuration of the transmitting section of the wireless device using the 1st example concerning the transmitting power control device of this invention.

[Drawing 2] It is the 1 partial-solution fluoroscopy perspective view of the transmitting power control device of drawing 1 .

[Drawing 3] They are the plan of the (a) 1st dielectric layer - (g) 7th dielectric layer which constitutes the layered product of the transmitting power control device of drawing 2 , and the bottom view of the (h) 7th dielectric layer.

[Drawing 4] It is the circuit diagram of the modification of the transmitting power control device of drawing 1 .

[Drawing 5] It is the block diagram showing the basic configuration of the transmitting section of the wireless device using the 2nd example concerning the transmitting power control device of this invention.

[Drawing 6] It is the 1 partial-solution fluoroscopy perspective view of the transmitting power control device of drawing 5 .

[Drawing 7] It is the plan of the (a) 1st dielectric layer - (f) 6th dielectric layer which constitutes the layered product of the transmitting power control device of drawing 6 .

[Drawing 8] They are the plan of the (a) 7th dielectric layer - (d) 10th dielectric layer which constitutes the layered product of the transmitting power control device of drawing 6 , and the bottom view of the (e) 10th dielectric layer.

[Drawing 9] It is the circuit diagram of the modification of the transmitting power control device of drawing 5 .

[Drawing 10] It is the block diagram showing the basic configuration of the transmitting section of a common cellular-phone terminal.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the basic configuration of the transmitting section of a common dual band mold cellular-phone terminal.

[Description of Notations]

10, 10a, 20, 20a Transmitting power control device

11 21 Layered product  
11a-11g, 21a-21j Dielectric layer  
1, 1a, 1b Directional coupler  
1-1, 1a-1, 1b-1 Principal ray way  
1-2, 1a-2, 1b-2 Subline  
2 Wave Detector  
C1 Smoothing capacitor  
Cp1, Cp2 Capacitor electrode  
D Detection diode  
Gp11-Gp14, Gp21-Gp24 Grand electrode  
R1 Load resistance  
ST11, ST12, ST21-ST24 Stripline electrode

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

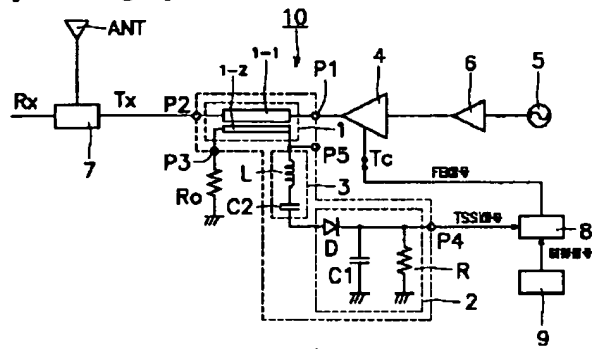
3.In the drawings, any words are not translated.

---

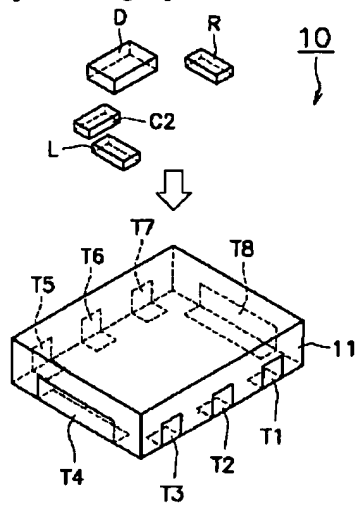
DRAWINGS

---

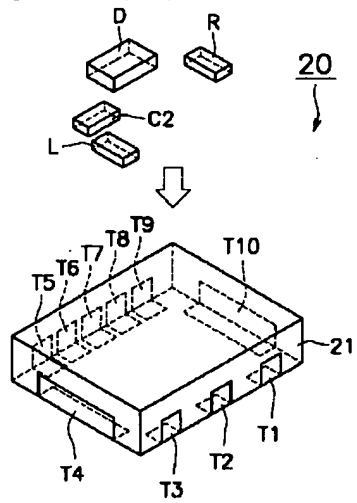
[Drawing 1]



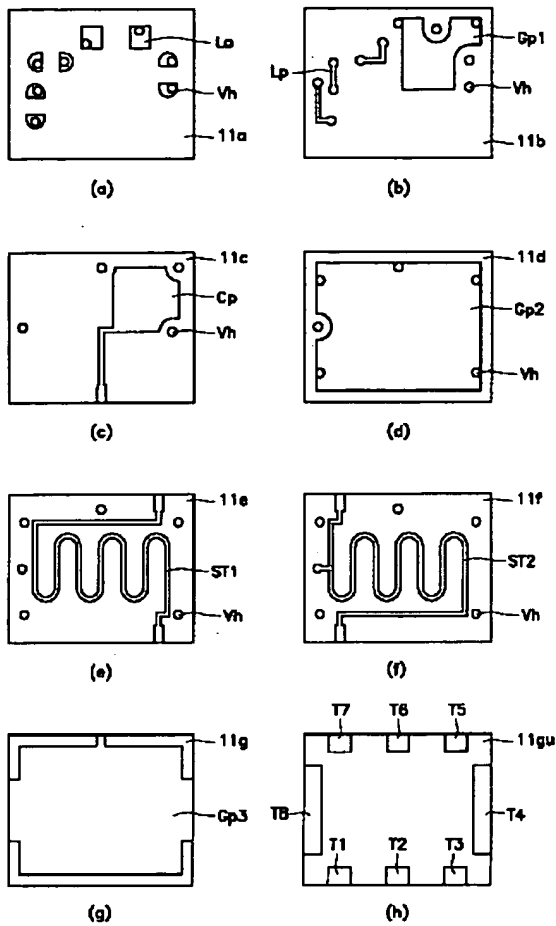
[Drawing 2]



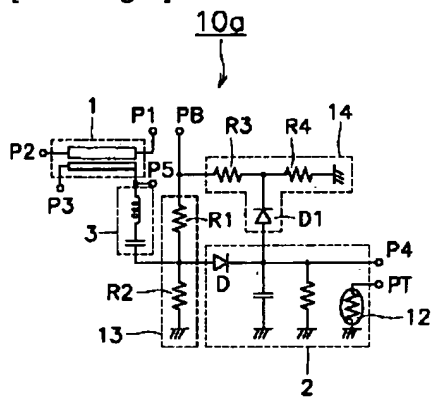
[Drawing 6]



[Drawing 3]

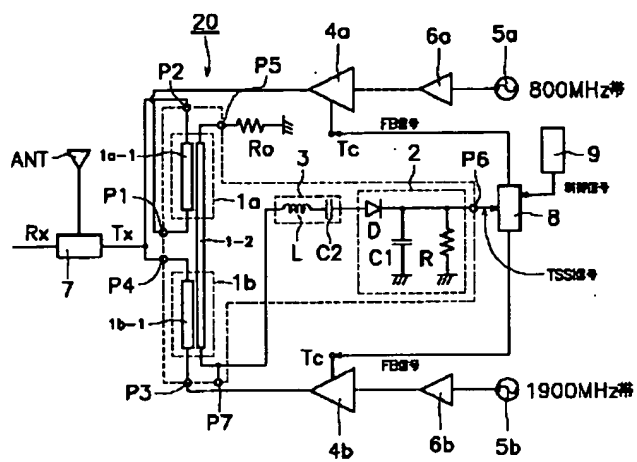


[Drawing 4]

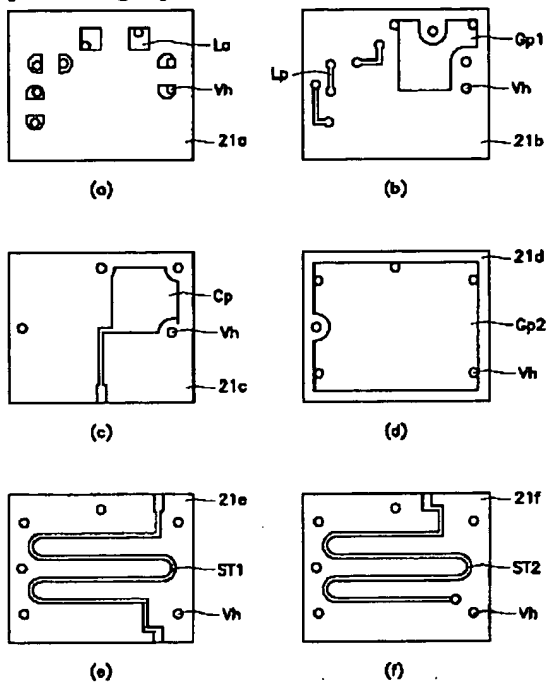


[Drawing 5]



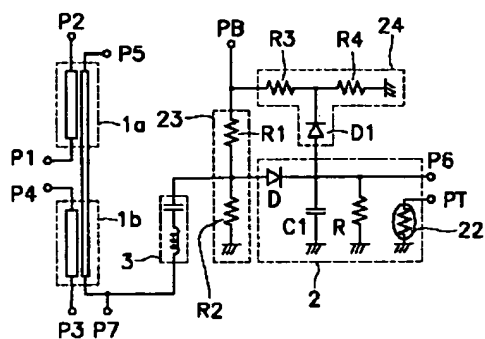


[Drawing 7]

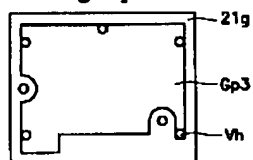


[Drawing 9]

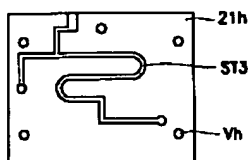
—



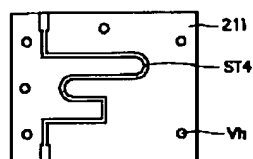
[Drawing 8]



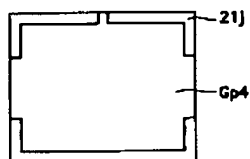
(a)



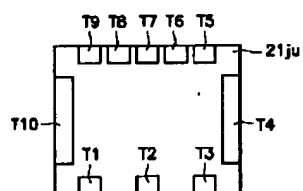
(b)



(c)

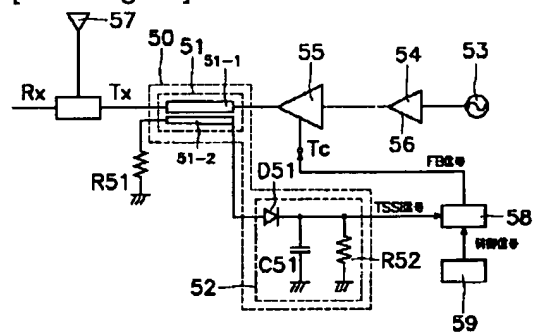


(d)

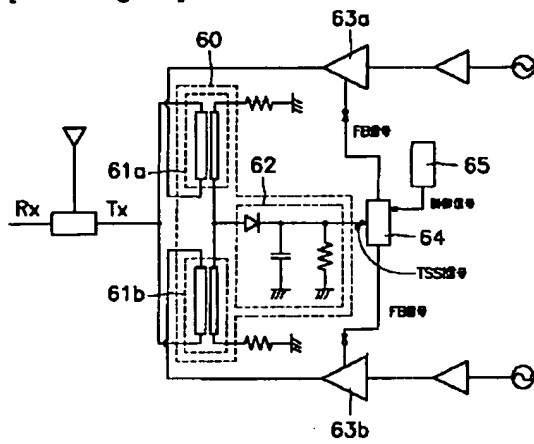


(•)

[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-278149

(P2000-278149A)

(43)公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 B 1/04		H 0 4 B 1/04	E 5 K 0 6 0
H 0 1 P 5/18		H 0 1 P 5/18	J 5 K 0 6 7
// H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26	1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-86111

(22)出願日 平成11年3月29日(1999.3.29)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 笈田 敏文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 木村 正樹

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 石野 聡

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

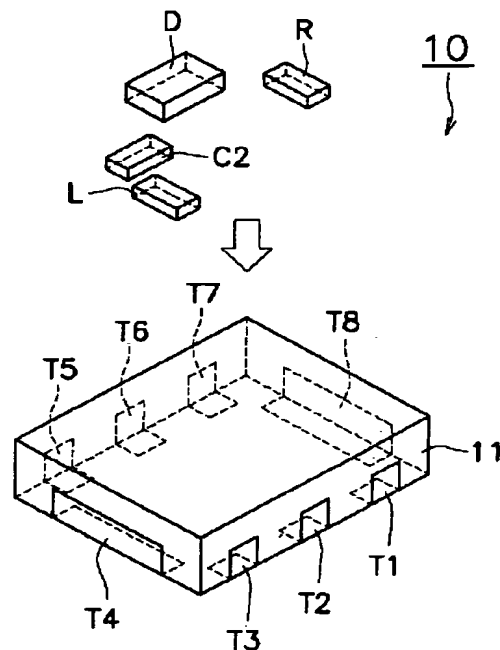
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 送信出力制御装置及びそれを用いた無線機器

(57)【要約】

【課題】 良好な特性を備える小型の送信出力制御装置及びそれを用いた無線機器を提供する。

【解決手段】 送信出力制御装置10は、複数の誘電体層(図示せず)を積層してなる積層体11を備える。そして、積層体11の上面には、検波器2の検波ダイオードD及び負荷抵抗R、並びに整合器3のインダクタL及びコンデンサC2がそれぞれ搭載される。また、積層体11の側面から下面に架けて、送信出力制御装置10の第1～第5の端子P1～P5、グランド端子となる外部端子T1～T8が設けられる。さらに、図示していないが、積層体11には、方向性結合器1の主線路1-1、副線路1-2、及び検波器2の平滑コンデンサC2がそれぞれ内蔵される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高出力増幅器で増幅された送信信号の一部を分波する方向性結合器と、前記分波された送信信号の一部を検波する検波器とを備える送信出力制御装置であって、

前記方向性結合器及び前記検波器を複数の誘電体層を積層してなる積層体に一体化することを特徴とする送信出力制御装置。

【請求項 2】 前記方向性結合器が主線路及び副線路、前記検波器が検波ダイオード、平滑コンデンサ及び負荷抵抗をそれぞれ含み、

前記検波器の検波ダイオード及び負荷抵抗を前記積層体に搭載するとともに、前記方向性結合器の主線路及び副線路を前記積層体の内部に設けたストリップライン電極で構成し、前記検波器の平滑コンデンサを前記積層体の内部に前記誘電体層を挟んで互に対向して設けたコンデンサ電極とグランド電極とで構成することを特徴とする請求項 1 に記載の送信出力制御装置。

【請求項 3】 前記方向性結合器を複数備え、該複数の方向性結合器が異なる周波数の送信信号に対応するとともに、前記複数の誘電体層のうち、異なる誘電体層上に形成されることを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の送信出力制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の送信出力制御装置を用いたことを特徴とする無線機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、送信出力制御装置及びそれを用いた無線機器に関し、特に、アンテナから放射される送信信号を制御する送信出力制御装置及びそれを用いた無線機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、携帯電話端末などの無線機器では、消費電力の節約や他の端末への干渉低減のために、端末の送信信号の送信出力レベルを基地局の指示によって多段階あるいは連続的に切り換えるようになっている。

【0003】図 10 は、このような送信出力制御を行う携帯電話端末の送信部の基本構成を示すブロック図である。送信出力制御装置 50 は、方向性結合器 51、検波器 52 を備える。

【0004】発振器 53 で生成された搬送波信号は増幅器 54 などの各種処理回路を経て送信信号に変換されて高出力増幅器 55 に入力される。この高出力増幅器 55 で増幅された送信信号は、方向性結合器 51 を経てアンテナ共用器 56 に入力され、アンテナ共用器 56 で不要波が除去された後、アンテナ 57 から送信される。また、アンテナ 57 が受信した受信信号は、アンテナ共用器 56 で不要波が除去されて受信部 Rx に入力される。

このような基地局からの受信信号に送信信号の送信出力レベルの指示情報が含まれている。

【0005】方向性結合器 51 は主線路 51-1 及び副線路 51-2 からなり、高出力増幅器 55 からの送信信号の一部が分波、すなわち副線路 51-2 の一端から取り出されて検波器 52 に入力される。なお、副線路 51-2 の他端には終端抵抗 R 51 が接続される。検波器 52 では、送信信号が検波ダイオード D 51 で整流された後、平滑コンデンサ C 51 及び負荷抵抗 R 52 によって平滑直線化されて検波信号となる。この検波信号は、実際にアンテナ 57 から送信される送信信号の送信出力レベルに対応した TSSI (Transmitting Signal Strength Indicator) 信号として制御回路 58 に入力される。

【0006】制御部 59 は、図示しない基地局からの指示にしたがって、所定の送信出力レベルを表わす制御信号を制御回路 58 に与える。この制御部 59 からの制御信号により、制御回路 58 は TSSI 信号から認識される実際の送信出力レベルと目標の送信出力レベルとの差を小さくするように作用する帰還 (FB) 信号を形成して、高出力増幅器 55 で実際の送信出力レベルを可変できる制御端子 Tc に出力する。

【0007】以上のように、送信出力制御装置 50 が一部を構成する送信出力制御システムは、フィードバックループとなり、実際の送信出力レベルが制御部 59 から与えられた目標の送信出力レベルになるように送信出力レベルを制御している。

【0008】また、近年、北米では AMPS (Advanced Mobile Phone Services: 800MHz 帯) と PCS (Personal Communication Services: 1900MHz 帯) とを 1 つの携帯電話端末で対応できるデュアルバンド型携帯電話端末が開発されている。

【0009】図 11 は、このようなデュアルバンド型携帯電話端末の送信部の基本構成を示すブロック図である。送信出力制御装置 60 は、第 1 及び第 2 の方向性結合器 61a、61b、検波器 62 を備える。そして、送信出力制御装置 60 は、第 1 及び第 2 の高出力増幅器 63a、63b、制御回路 64、制御部 65 とともにフィードバックループとなる送信出力制御システムを構成する。なお、送信出力制御装置 60 を含む送信出力制御システムの動作は、図 10 の送信出力制御装置 50 を含む送信出力制御システムの場合と同様である。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来の送信出力制御装置においては、方向性結合器、検波器及び整合器を構成するディスクリート部品を回路基板上にそれぞれ実装することにより形成しているため、送信出力制御装置が大型化し、その結果、無線機器が大型化するという問題があった。

【0011】また、送信出力制御装置の方向性結合器、検波器及び整合器を構成する各ディスクリート部品を回

路基板上に設けられた配線により接続するため、その配線による損失が大きくなり、送信出力制御装置の特性が劣化するという問題もあった。

【0012】さらに、デュアルバンド型の場合には、複数の方向性結合器間のアイソレーションを得るために、各方向性結合器の間隔を取る必要があるが、それに伴い、送信出力制御装置がさらに大型化し、その結果、無線機器もさらに大型化するという問題もあった。

【0013】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、良好な特性を備える小型の送信出力制御装置及びそれを用いた無線機器を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述する問題点を解決するため本発明の送信出力制御装置は、高出力増幅器で増幅された送信信号の一部を分波する方向性結合器と、前記分波された送信信号の一部を検波する検波器とを備える送信出力制御装置であって、前記方向性結合器及び前記検波器を複数の誘電体層を積層してなる積層体に一体化することを特徴とする。

【0015】また、前記方向性結合器が主線路及び副線路、前記検波器が検波ダイオード、平滑コンデンサ及び負荷抵抗をそれぞれ含み、前記検波器の検波ダイオード及び負荷抵抗を前記積層体に搭載するとともに、前記方向性結合器の主線路及び副線路を前記積層体の内部に設けたストリップライン電極で構成し、前記検波器の平滑コンデンサを前記積層体の内部に前記誘電体層を挟んで互に対向して設けたコンデンサ電極とグラウンド電極とで構成することを特徴とする。

【0016】また、前記方向性結合器を複数備え、該複数の方向性結合器が異なる周波数の送信信号に対応するとともに、前記複数の誘電体層のうち、異なる誘電体層上に形成されることを特徴とする。

【0017】本発明の無線機器は、上記の送信出力制御装置を用いることを特徴とする。

【0018】本発明の送信出力制御装置によれば、送信出力制御装置を構成する方向性結合器及び検波器を複数の誘電体層を積層してなる積層体に一体化するため、方向性結合器、検波器及び整合器の各配線を積層体の内部に設けることができ、その結果、各配線での損失を低減できる。

【0019】本発明の無線機器によれば、良好な特性の送信出力制御装置を備えるため、良好な送信特性を備えた無線機器を実現することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の送信出力制御装置に係る第1の実施例を用いた無線機器の送信部の基本構成を示すブロック図である。送信部Txにおいて、送信出力制御装置10は、主線路1-1及び副線路1-2から

なる方向性結合器1、検波ダイオードD、平滑コンデンサC1及び負荷抵抗Rからなる検波器2、インダクタL及びコンデンサC2からなる整合器3、並びに第1〜第4の端子P1〜P5を備える。

【0021】方向性結合器1は高出力増幅器4で増幅された送信信号の一部を分波する役目、検波器2は方向性結合器1で分波された送信信号の一部を検波する役目をそれぞれ担う。また、整合器3は方向性結合器1と検波器2との間に配設され、方向性結合器1と検波器2との間のインピーダンス整合する役目を担う。

【0022】なお、第1及び第2の端子P1、P2は方向性結合器1の主線路1-1の両端に設けられる。また、第3の端子P3は方向性結合器1の副線路1-2の一端に設けられ、終端抵抗Roが接続される。さらに、第4の端子P4は検波器2の出力端に設けられる。また、第5の端子は方向性結合器1と整合器3と間に設けられ、方向性結合器1のみの特性を評価する際に使用される。

【0023】発振器5で生成された搬送波信号は増幅器6などの各種処理回路を経て送信信号に変換されて高出力増幅器4に入力される。この高出力増幅器4で増幅された送信信号は、第1の端子P1、方向性結合器1及び第2の端子P2を経てアンテナ共用器7に入力され、アンテナ共用器7で不要波が除去された後、アンテナANTから送信される。

【0024】また、アンテナANTが受信した受信信号は、アンテナ共用器7で不要波が除去されて受信部Rxに入力される。このような基地局からの受信信号に送信信号の送信出力レベルの指示情報が含まれている。

【0025】高出力増幅器4からの送信信号の一部が方向性結合器1で分波、すなわち副線路1-2の一端から取り出されて整合器3を介して検波器2に入力される。

【0026】検波器2では、送信信号が検波ダイオードDで整流された後、平滑コンデンサC1及び負荷抵抗Rによって平滑直流化されて検波信号となる。この検波信号は、実際にアンテナANTから送信される送信信号の送信出力レベルに対応したTSSI信号として第4の端子P4から出力され、制御回路8に入力される。

【0027】制御部9は、図示しない基地局からの指示にしたがって、所定の送信出力レベルを表わす制御信号を制御回路8に与える。この制御部9からの制御信号により、制御回路8はTSSI信号から認識される実際の送信出力レベルと目標の送信出力レベルとの差を小さくするように作用する帰還(FB)信号を形成して、高出力増幅器4で実際の送信出力レベルを可変できる制御端子Tcに出力する。

【0028】以上のように、送信出力制御装置10が一部を構成する送信出力制御システムは、送信部Txにおいてフィードバックループとなり、実際の送信出力レベルが制御部9から与えられた目標の送信出力レベルにな

るように送信出力レベルを制御している。

【0029】図2は、図1の送信出力制御装置の一部分解透視斜視図である。送信出力制御装置10は、複数の誘電体層（図示せず）を積層してなる積層体11を備える。

【0030】そして、積層体11の上面には、検波器2の検波ダイオードD及び負荷抵抗R、並びに整合器3のインダクタL及びコンデンサC2がそれぞれ搭載される。

【0031】また、積層体11の側面から下面に架けて、外部端子T1～T8が設けられる。そのうち、外部端子T7、T1、T3、T2、T5が送信出力制御装置10の第1～第5の端子P1～P5（図1）、外部端子T4、T6、T8がグランド端子となる。

【0032】図3(a)～図3(h)は、図2の送信出力制御装置の積層体を構成する各誘電体層の上面図及び下面図である。積層体11は例えば、850℃～1000℃の温度で焼成可能な酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする低温焼成セラミックスからなる第1～第7の誘電体層11a～11gを順次積層し、焼成することによって形成される。

【0033】第1の誘電体層11aの上面には図1に示した検波器2の検波ダイオードD及び負荷抵抗R、並びに整合器3のインダクタL及びコンデンサC2をそれぞれ実装するためのランドLa1が形成される。また、第2の誘電体層11bの上面には配線パターンLp1及びグランド電極Gp11が形成される。

【0034】さらに、第3の誘電体層11cの上面にはコンデンサ電極Cp1が形成される。また、第4、第7の誘電体層11d、11gの上面にはグランド電極Gp12、Gp13がそれぞれ形成される。

【0035】さらに、第5、第6の誘電体層11e、11fの上面にはストリップライン電極ST11、ST12がそれぞれ形成される。また、第7の誘電体層の下面（図3(h)中において、11guと符号を付す）には外部端子T1～T8が形成される。さらに、第1～第6の誘電体層11a～11fには、各誘電体層11a～11fを貫通するようにビアホール電極Vh1が形成される。

【0036】そして、ストリップライン電極ST11で方向性結合器1の主線路1-1を、ストリップライン電極ST12で方向性結合器1の副線路1-2をそれぞれ構成する。

【0037】また、第2、第3の誘電体層11b、11cを挟んで互に対向しているコンデンサ電極Cp1とグランド電極Gp11、Gp12とで検波器2の平滑コンデンサC1を構成する。

【0038】さらに、方向性結合器1、検波器2及び整合器3を構成する各素子は、積層体11の内部で配線パターンLp1やビアホール電極Vh1によりそれぞれ接

続される。

【0039】図4は、図1の出力制御装置の変形例を示す回路図である。送信出力制御装置10aは、図1の出力制御装置10と比較して、検波器2が温度変動を補償するための感温素子であるサーミスタ12を備え、整合器3と検波器2との間に入力部バイアス回路13及び出力リミッタ回路14を備える点で異なる。

【0040】入力部バイアス回路13は抵抗R1、R2からなり、抵抗R1の一端と抵抗R2の一端との接続点が検波器2のダイオードDのアノードに接続され、抵抗R2の他端はグランドに接続される。

【0041】出力リミッタ回路14はダイオードD1及び抵抗R3、R4からなり、抵抗R3の一端と抵抗R4の一端との接続点と、検波器2の検波ダイオードDのカソードとの間にダイオードD1が抵抗R3の一端と抵抗R4の一端との接続点側がカソードになるように接続される。

【0042】また、抵抗R3の他端は入力部バイアス回路13の抵抗R1の他端に接続されるとともに、ダイオードD1のバイアスを印加する制御端子PBに接続される。さらに、抵抗R4の他端はグランドに接続される。

【0043】なお、サーミスタ12、入力部バイアス回路13の抵抗R1、R2、出力リミッタ回路14のダイオードD1、抵抗R3、R4は、積層体11の上面に搭載される。また、サーミスタ12からの信号を取り出す検出端子PT、出力リミッタ回路13のダイオードDを制御する制御端子PBはそれぞれ外部端子として、積層体11の側面から下面に架けて設けられる。

【0044】上述の第1の実施例の送信出力制御装置によれば、送信出力制御装置を構成する方向性結合器、検波器及び整合器を複数の誘電体層を積層してなる積層体に一体化するため、方向性結合器、検波器及び整合器の各配線を積層体の内部に設けることができ、その結果、各配線での損失を低減できる。したがって、良好な特性の送信出力制御装置を得ることができる。

【0045】また、方向性結合器の主線路及び副線路を積層体の内部に設けたストリップライン電極で構成し、検波器の平滑コンデンサを積層体の内部に誘電体層を挟んで互に対向して設けたコンデンサ電極とグランド電極とで構成するため、送信出力制御装置の部品点数を削減することができる。したがって、小型の送信出力制御装置を得ることができるため、この送信出力制御装置を搭載する無線機器において、送信出力制御装置の占有面積を小さくすることができる。その結果、良好な送信特性を保ちながら、小型の無線機器を実現することができる。

【0046】さらに、図4の変形例では、検波器が温度変動を補償するための感温素子であるサーミスタを備えるため、検波器の温度特性を管理することができ、温度補償範囲の広い送信出力制御システムが構成されていて

も良好な送信出力制御を行うことができる。

【0047】また、入力部バイアス回路で送信出力制御装置から制御回路への TSSI 信号の最小値を決定し、出力リミッタ回路で送信出力制御装置から制御回路への TSSI 信号の最大値を決定する。したがって、TSSI 信号の範囲を制御することができ、その結果、この送信出力制御装置を搭載する無線機器の送信特性を向上させることができる。

【0048】図5は、本発明の送信出力制御装置に係る第2の実施例を用いた無線装置の送信部の基本構成を示すブロック図である。送信部Txにおいて、送信出力制御装置20は、異なる周波数の送信信号に対応する主線路1a-1及び共通の副線路1-2からなる第1の方向性結合器1a、主線路1b-1及び共通の副線路1-2からなる第2の方向性結合器1b、検波ダイオードD、平滑コンデンサC1及び負荷抵抗Rからなる検波器2、インダクタL及びコンデンサC2からなる整合器3、並びに及び第1～第7の端子P1～P7を備える。

【0049】なお、第1及び第2の端子P1、P2は第1の方向性結合器1aの主線路1a-1の両端に、第3及び第4の端子P3、P4は第2の方向性結合器1bの主線路1b-1の両端にそれぞれ設けられる。また、第5の端子P5は第1及び第2の方向性結合器1a、1bの共通の副線路1-2の一端に設けられ、終端抵抗Roが接続される。さらに、第6の端子P6は検波器2の出力端に設けられる。また、第7の端子P7は第2の方向性結合器1bと整合器3と間に設けられ、第1及び第2の方向性結合器1a、1bの特性を評価する際に使用される。

【0050】送信出力制御装置20を用いた送信出力制御システムは、2つの異なる周波数の無線システム、例えば、AMPS(800MHz帯)とPCS(1900MHz帯)とを1つの携帯電話端末で対応できるデュアルバンド型携帯電話端末に使用されるものであり、その動作を800MHz帯側を例にとり説明する。

【0051】発振器5aで生成された搬送波信号は増幅器6aなどの各種処理回路を経て800MHzの送信信号に変換されて高出力増幅器4aに入力される。この高出力増幅器4aで増幅された送信信号は、第1の端子P1、方向性結合器1a及び第2の端子P2を経てアンテナ共用器7に入力され、アンテナ共用器7で不要波が除去された後、アンテナANTから送信される。

【0052】また、アンテナANTが受信した受信信号は、アンテナ共用器7で不要波が除去されて受信部Rxに入力される。このような基地局からの受信信号に送信信号の送信出力レベルの指示情報が含まれている。

【0053】高出力増幅器4aからの送信信号の一部が方向性結合器1aで分波、すなわち共通の副線路1-2の一端から取り出されて整合器3を介して検波器2に入力される。

【0054】検波器2では、送信信号が検波ダイオードDで整流された後、平滑コンデンサC1及び負荷抵抗Rによって平滑直化されて検波信号となる。この検波信号は、実際にアンテナANTから送信される送信信号の送信出力レベルに対応したTSSI信号として第6の端子P6から出力され、制御回路8に入力される。

【0055】制御部9は、図示しない基地局からの指示にしたがって、所定の送信出力レベルを表わす制御信号を制御回路8に与える。この制御部9からの制御信号により、制御回路8はTSSI信号から認識される実際の送信出力レベルと目標の送信出力レベルとの差を小さくするように作用する帰還(FB)信号を形成して、高出力増幅器4aで実際の送信出力レベルを可変できる制御端子Tcに出力する。

【0056】以上のように、送信出力制御装置20が一部を構成する送信出力制御システムは、送信部Txにおいてフィードバックループとなり、実際の送信出力レベルが制御部9から与えられた目標の送信出力レベルになるように送信出力レベルを制御している。

【0057】図6は、図5の送信出力制御装置の一部分解透視斜視図である。送信出力制御装置20は、複数の誘電体層(図示せず)を積層してなる積層体21を備える。

【0058】そして、積層体21の上面には、検波器2の検波ダイオードD及び負荷抵抗R、並びに整合器3のインダクタL及びコンデンサC2が搭載される。

【0059】また、積層体21の側面から下面に架けて、外部端子T1～T10が設けられる。そのうち、外部端子T1、T9、T5、T3、T8、T2、T6が送信出力制御装置20の第1～第7の端子P1～P7(図5)、外部端子T4、T7、T10がグランド端子となる。

【0060】図7(a)～図7(h)及び図8(a)～図8(e)は、図6の送信出力制御装置の積層体を構成する各誘電体層の上面図及び下面図である。積層体21は例えば、850℃～1000℃の温度で焼成可能な酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする低温焼成セラミックスからなる第1～第10の誘電体層21a～21jを順次積層し、焼成することによって形成される。

【0061】第1の誘電体層21aの上面には図5に示した検波器2の検波ダイオードD、及び負荷抵抗R、並びに整合器3のインダクタL及びコンデンサC2をそれぞれ実装するためのランドLa2が形成される。また、第2の誘電体層21bの上面には配線パターンLp2及びグランド電極Gp21がそれぞれ形成される。

【0062】さらに、第3の誘電体層21cの上面にはコンデンサ電極Cp2が形成される。また、第4、第7、第10の誘電体層21d、21g、21jの上面にはグランド電極Gp22～Gp24が形成される。



【0063】さらに、第5、第6、第8、第9の誘電体層21e、21f、21h、21iの上面にはストリップライン電極ST21～ST24が形成される。また、第10の誘電体層の下面(図3(h)中において、21juと符号を付す)には外部端子T1～T10が形成される。さらに、第1～第9の誘電体層21a～21iには、各誘電体層21a～21iを貫通するようにビアホール電極Vh2が形成される。

【0064】そして、ストリップライン電極ST21で第1の方向性結合器1aの主線路1a-1を、ストリップライン電極ST24で第2の方向性結合器1bの主線路1b-1をそれぞれ構成する。

【0065】また、ストリップライン電極ST22、ST23で第1及び第2の方向性結合器1a、1bの共通の副線路1-2を構成する。

【0066】さらに、第2、第3の誘電体層21b、21cを挟んで互に対向しているコンデンサ電極Cp2とグランド電極Gp21、Gp22とで検波器2の平滑コンデンサC1を構成する。

【0067】さらに、第1及び第2の方向性結合器1a、1b、検波器2、並びに整合器3を構成する各素子は、積層体21の内部で配線パターンLp2やビアホール電極Vh2によりそれぞれ接続される。

【0068】図9は、図5の出力制御装置の変形例を示す回路図である。送信出力制御装置20aは、図5の出力制御装置20と比較して、検波器2が温度変動を補償するための感温素子であるサーミスタ22を備え、整合器3と検波器2との間に入力部バイアス回路23及び出力リミッタ回路24を備える点で異なる。

【0069】入力部バイアス回路23は抵抗R1、R2からなり、抵抗R1の一端と抵抗R2の一端との接続点が検波器2のダイオードDのアノードに接続され、抵抗R2の他端はグランドに接続される。

【0070】出力リミッタ回路24はダイオードD1及び抵抗R3、R4からなり、抵抗R3の一端と抵抗R4の一端との接続点と、検波器2の検波ダイオードDのカソードとの間にダイオードD1が抵抗R3の一端と抵抗R4の一端との接続点側がカソードになるように接続される。

【0071】また、抵抗R3の他端は入力部バイアス回路23の抵抗R1の他端に接続されるとともに、ダイオードD1のバイアスを印加する制御端子PBに接続される。さらに、抵抗R4の他端はグランドに接続される。

【0072】なお、サーミスタ22、入力部バイアス回路23の抵抗R1、R2、出力リミッタ回路24のダイオードD1、抵抗R3、R4は、積層体21の上面に搭載される。また、サーミスタ22からの信号を取り出す検出端子PT、出力リミッタ回路23のダイオードDを制御する制御端子PBはそれぞれ外部端子として、積層体21の側面から下面に架けて設けられる。

【0073】上述の第2の実施例の送信出力制御装置によれば、異なる周波数の送信信号に対応する2つの方向性結合器を積層体の内部において異なる誘電体層上に形成するため、2つの方向性結合器を誘電体層を介して配設することができる。

【0074】したがって、第1の実施例の効果に加えて、2つの方向性結合器間のアイソレーションを十分に取ることができる。その結果、さらに良好な特性の送信出力制御装置を得ることができる。

【0075】さらに、図9の変形例では、検波器が温度変動を補償するための感温素子であるサーミスタを備えるため、検波器の温度特性を管理することができ、温度補償範囲の広い送信出力制御システムが構成されていても良好な送信出力制御を行うことができる。

【0076】また、入力部バイアス回路で送信出力制御装置から制御回路へのTSSI信号の最小値を決定し、出力リミッタ回路で送信出力制御装置から制御回路へのTSSI信号の最大値を決定する。したがって、TSSI信号の範囲を制御することができ、その結果、この送信出力制御装置を搭載する無線機器の送信特性を向上させることができる。

【0077】なお、上述の第1及び第2の実施例の送信出力制御装置では、整合器を備える場合について説明したが、整合器を備えていない場合においても同様の効果が得られる。

【0078】また、検波器が1段の場合について説明したが、多段のn倍検波器でも同様の効果が得られる。

【0079】さらに、第1及び第2の実施例の変形例では、サーミスタを有する検波器、入力バイアス部、出力リミッタ回路を備える場合について説明したが、いずれか1つあるいは2つを備える場合においても同様の効果が得られる。

【0080】また、上述の第2の実施例の送信出力制御装置では、2つの方向性結合器を備えたデュアルバンド型について説明したが、方向性結合器を3つ以上備えていても同様の効果が得られる。

【0081】

【発明の効果】請求項1の送信出力制御装置によれば、送信出力制御装置を構成する方向性結合器及び検波器を複数の誘電体層を積層してなる積層体に一体化するため、方向性結合器及び検波器の各配線を積層体の内部に設けることができる。

【0082】したがって、各配線での損失を低減できるため、良好な特性の送信出力制御装置を得ることができる。

【0083】請求項2の送信出力制御装置によれば、方向性結合器の主線路及び副線路を積層体の内部に設けたストリップライン電極で構成し、検波器の平滑コンデンサを積層体の内部に誘電体層を挟んで互に対向して設けたコンデンサ電極とグランド電極とで構成するため、

送信出力制御装置の部品点数を削減することができる。

【0084】したがって、小型の送信出力制御装置を得ることができるため、この送信出力制御装置を搭載する無線機器において、送信出力制御装置の占有面積を小さくすることができる。

【0085】請求項3の送信出力制御装置によれば、異なる周波数の送信信号に対応する複数の方向性結合器を積層体の内部において異なる誘電体層上に形成するため、複数の方向性結合器を誘電体層を介して配設することができる。

【0086】したがって、複数の方向性結合器間のアイソレーションを十分に取ることができる。その結果、さらに良好な特性の送信出力制御装置を得ることができる。

【0087】請求項4の無線機器によれば、良好な特性を備えた小型の送信出力制御装置を用いるため、良好な送信特性を保ちながら、小型の無線機器を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の送信出力制御装置に係る第1の実施例を用いた無線機器の送信部の基本構成を示すブロック図である。

【図2】図1の送信出力制御装置の一部分解透視斜視図である。

【図3】図2の送信出力制御装置の積層体を構成する(a)第1の誘電体層～(g)第7の誘電体層の上面図及び(h)第7の誘電体層の下面図である。

【図4】図1の送信出力制御装置の変形例の回路図である。

【図5】本発明の送信出力制御装置に係る第2の実施例を用いた無線機器の送信部の基本構成を示すブロック図\*

\*である。

【図6】図5の送信出力制御装置の一部分解透視斜視図である。

【図7】図6の送信出力制御装置の積層体を構成する(a)第1の誘電体層～(f)第6の誘電体層の上面図である。

【図8】図6の送信出力制御装置の積層体を構成する(a)第7の誘電体層～(d)第10の誘電体層の上面図及び(e)第10の誘電体層の下面図である。

10 【図9】図5の送信出力制御装置の変形例の回路図である。

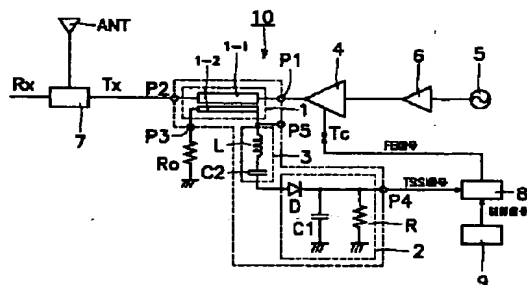
【図10】一般的な携帯電話端末の送信部の基本構成を示すブロック図である。

【図11】一般的なデュアルバンド型携帯電話端末の送信部の基本構成を示すブロック図である。

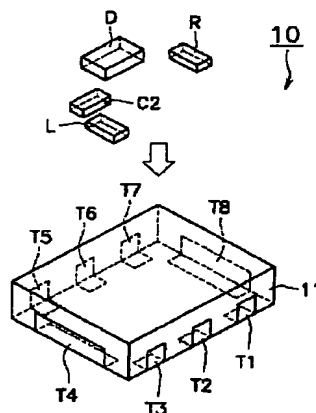
【符号の説明】

10, 10a, 20, 20a 送信出力制御装置  
11, 21 積層体  
11a～11g, 21a～21j 誘電体層  
1, 1a, 1b 方向性結合器  
1-1, 1a-1, 1b-1 主線路  
1-2, 1a-2, 1b-2 副線路  
2 検波器  
C1 平滑コンデンサ  
Cp1, Cp2 コンデンサ電極  
D 検波ダイオード  
Gp11～Gp14, Gp21～Gp24 グランド電極  
R1 負荷抵抗  
ST11, ST12, ST21～ST24 ストリップライン電極

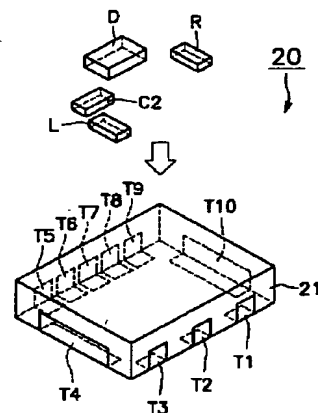
【図1】



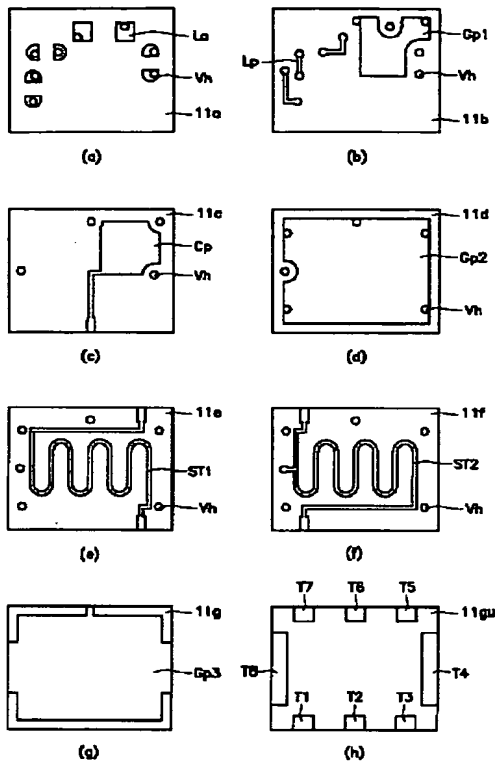
【図2】



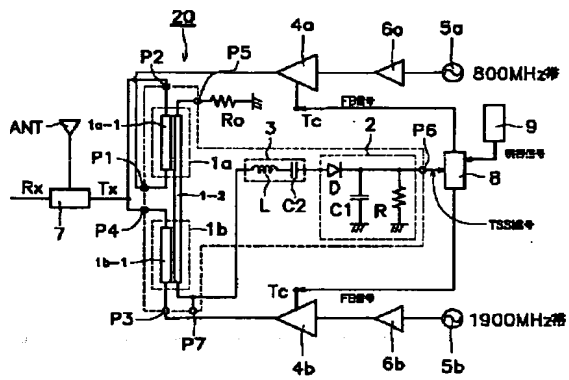
【図6】



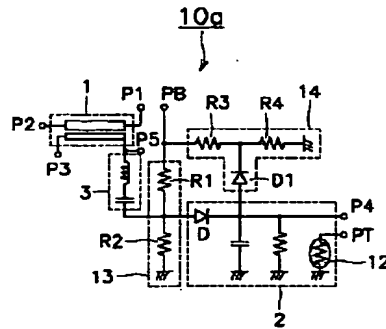
【図3】



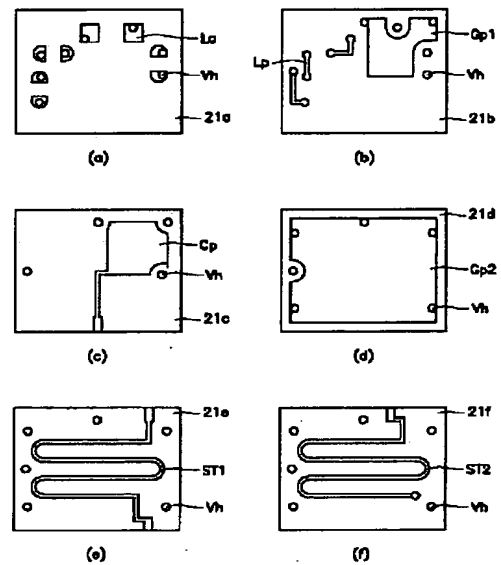
【図5】



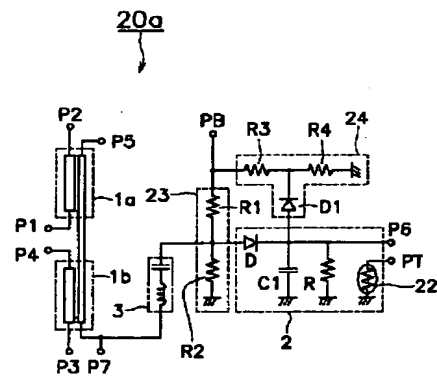
【図4】



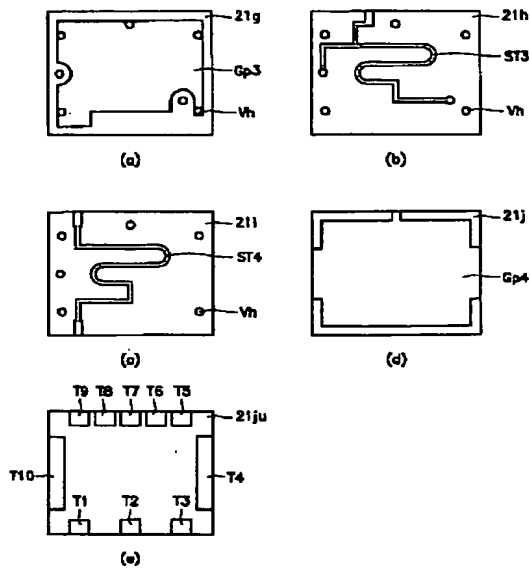
【図7】



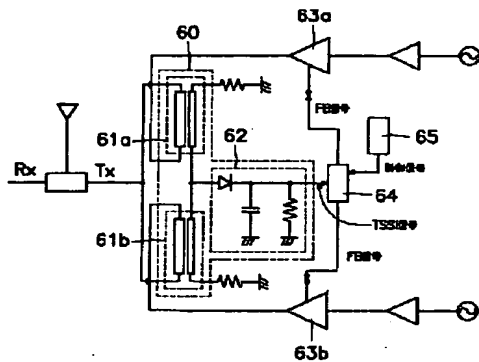
【図9】



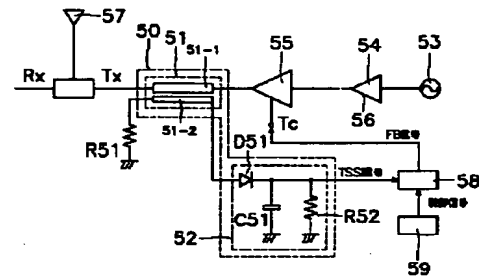
【図8】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 規巨  
 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
 会社村田製作所内

F ターム(参考) 5K060 CC04 CC11 DD04 HH06 JJ02  
 JJ03 JJ04 JJ06 JJ16 JJ19  
 LL01 LL07 LL24  
 5K067 AA42 BB02 EE02 GG08 GG09